Jb. nass. Ver. Naturkde. **127** S. 131–136 4 Abb. Wiesbaden 2006

Fund von Laacher See-Bims im Herbstlabyrinth-Adventhöhlen-System (Hessen)

Ingo Dorsten & Dennis Harries

Breitscheid, Herbstlabyrinth-Adventhöhlen-System, Bims, Laacher See-Vulkanismus, Spätpleistozän

K u r z f a s s u n g : Anfang Dezember 2005 wurde bei einer Befahrung des Herbstlabyrinth-Höhlenteils ein seltsames, grauweißes, körniges Material gefunden. Eine erste Untersuchung vor Ort ließ vermuten, dass es sich um vulkanischen Bims handeln könnte. Diese Vermutung konnte durch Untersuchungen mit der Elektronenstrahl-Mikrosonde des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen bestätigt werden. Als Quelle des vulkanischen Materials ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Eruption des Laacher See-Vulkans vor rund 12900 Jahren anzusehen. Bei den Funden handelt es sich um den Erstnachweis vulkanischer Tephra dieser Größenordnung in einer deutschen Höhle.

A b s t r a c t : During a research tour in the Herbstlabyrinth-Adventhöhlen-System near Breitscheid, Hessia, in early December 2005 a peculiar granular matter of greyish colour was found widely dispersed in the cave system. Preliminary test indicated a volcanic origin which was confirmed by energy dispersive microprobe measurements at the Center of Geosciences at the University of Göttingen. Beside mm-sized pumice lapilli density separated, sandy material occurs containing feldspar, hauyne and titanite. Considering the mineralogy of the material and a relatively young input into the cave – all tephra is found on top of the sedimentary cave fillings, rarely overgrown by Holocene speleothems – the source can most likely be traced to the late Pleistocene (Allerød, ~12900 years BP) eruption of the Laacher See volcano situated about 75 km to the WSW of the cave system. The absence of other near surface materials (loam and other soil components) accompaning the tephra may indicate a sparsely vegetated surface in the area during the time of tephra deposition and subsequent transport into the cave by rainwater. This is the first known extensive occurrence of volcanic tephra in a German cave system.

Inhaltsverzeichnis

1 Fundsituation

Der Bims liegt im Bereich einer großen Verbruchzone und kommt nach ersten Untersuchungen in bedeutenden Mengen vor. Die Fundstellen reichen von kleinen Nestern bis zu dm-dicken Schichtablagerungen, die mehrere Quadratmeter bedecken (Abb. 1, 2).

Nach ersten Schätzungen dürften mehrere Kubikmeter Material in die Höhle eingetragen worden sein. Sämtliche bisher bekannten Fundorte befinden sich zwischen der Knöpfchenhalle und der Westfortsetzung des Hessentunnels. Die untersuchten Proben stammen aus dem Bereich der „Spaghetteria“, etwa 15 m un-



Abbildung 1: Bimsnester zwischen Gesteins- und Sinterschutt unterhalb der Knöpfchenhalle; Photo: I. Dorsten (2006).



Abbildung 2: Trockenes Gerinne mit Anschnitt von schwarzen vulkanischen Schichten und Bims, Höhe des Bildausschnitts ca. 80 cm; Photo: I. Dorsten (2006).

ter der heutigen Geländeoberfläche. Es wurden aber auch Nester in weit tieferen Zonen festgestellt.

Die bis dato beobachteten Bimsvorkommen liegen offen auf dem Höhlenboden und sind stellenweise schon von dünnen, weißen, wahrscheinlich holozänen Sinterkrusten überzogen. Eine genaue Kartierung der Vorkommen steht z. Zt. noch aus, ebenso eine Untersuchungen der Lehmablagerungen in diesem Rahmen.

Der Eintrag in die Höhle muss über die Oberfläche gelangt sein. Vermutlich gab es in dem Bereich der heutigen Fundstellen Spalten oder kleine Schwinden, die allerdings mittlerweile zusedimentiert sind. Der Bims muss relativ schnell in die Höhle gelangt sein, da er gegenüber der Verwitterung recht empfindlich ist.

2 Beschreibung des vulkanischen Materials

Die Farbe des Bimses ist im frischen Bruch reinweiß. Das Material zeigt Korngrößen im Bereich von 1 bis 5 mm (somit überwiegend Bims-Lapilli) und ist gut bis sehr gut sortiert. Der Rundungsgrad ist sehr variabel, teilweise treten sehr gut gerundete Lapilli auf. Nach der Trocknung schwimmt ein Teil des Materials auf Wasser, im Gegensatz zu karbonatischen Speleothemen braust es bei Zugabe verdünnter Salzsäure nicht auf.

Mit bloßem Auge erkennt man bei genauerem Hinsehen eine porige Oberfläche, unter dem Elektronenmikroskop zeigt sich nach Bruch einer Probe deutlich die typische durch Gas aufgeblähte Struktur (Abb. 3) – Bims besteht nahezu ausschließlich aus aufgeschäumtem Magma, das während der Eruption extrem schnell zu Glas erstarrte. Halbquantitative, energiedispersive Untersuchungen mit der Mikrosonde, für deren Nutzung Herrn Dr. Andreas Kronz vom Geowissenschaftlichen Zentrum der Universität Göttingen an dieser Stelle gedankt wird, zeigen das typische Muster einer phonolithischen Zusammensetzung mit hohen Gehalten der Alkalielemente Natrium und Kalium.

Das dunkle, feinsandige Material, welches den Bims begleitet, besteht zu einem großen Teil aus Feldspat (vermutlich vulkanischer Sanidin) und führt daneben blaue Körner des Minerals Hauyn und gelben Titanit. Sehr wahrscheinlich handelt es sich auch bei diesem Material um einen Teils des vulkanischen Fallouts, der beim Transport in die Höhle einer natürlichen Dichtetrennung unterworfen wurde.

Aufgrund der Beschaffenheit der aufgefundenen Bimse (v.a. Korngröße, Zusammensetzung) ist als Quelle des Materials mit Sicherheit das Vulkanfeld der Osteifel anzusehen. In Anbetracht der Fundumstände ist davon auszugehen, dass es sich bei dem Bims um einen verhältnismäßig jungen Sedimenteintrag in die Höhle handelt. Unter diesem Gesichtspunkt entstammt das Material mit größter Wahrscheinlichkeit der Eruption des Laacher See-Vulkans vor rund 12900 Jahren vor heute. Die Funde von blauem Hauyn, einem Charaktermineral des Laacher See-Vulkans, unterstreichen dies. Ältere phonolithische Großeruptionen der Osteifel datieren um 116000±16000 Jahre (Dümpelmaar Tephra), 151000±11000 Jahre (Glees Tephra) und 215000±4000 Jahre (Hüttenberg Tephra) (^{40}Ar/^{39}Ar-Alter vor heute, VAN DEN BOGAARD et al. 1989).

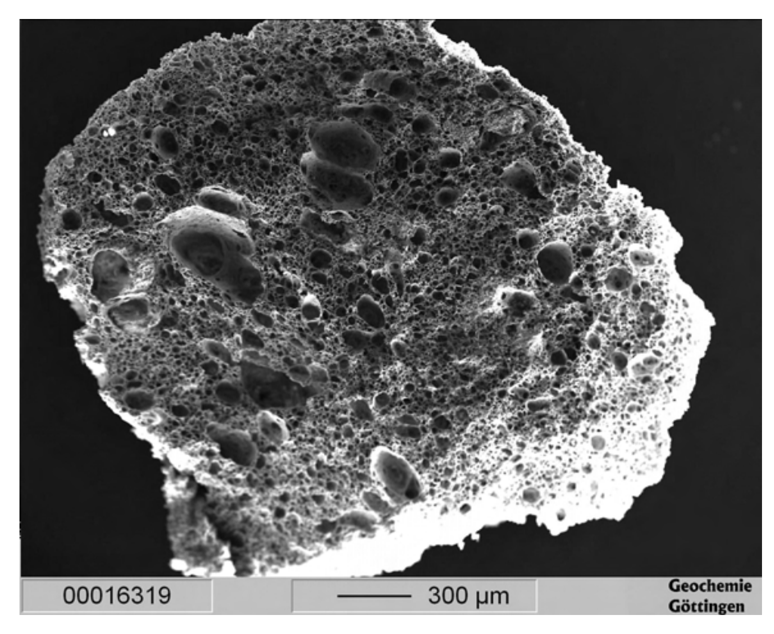


Abbildung 3: REM-Bild (Sekundärelektronen) eines frisch gebrochenen Bims-Lapilli aus dem Herbstlabyrinth; Aufnahme: D. Harries (2006).

3 Laacher See-Tephra

Die Eruption des Laacher See-Vulkans ereignete sich im ausgehenden Pleistozän (Weichsel-Kaltzeit, Alleröd-Interstadial) kurz vor dem Einsetzen der Jüngeren Dryas, der letzten Kälteperiode vor Beginn des Holozäns. Da die Altersbestimmungen im Wesentlichen auf ^{14}C-Daten beruhen und die ^{14}C-Produktionsrate in der Atmosphäre zeitlichen Schwankungen unterliegt, ist eine Kalibrierung der gemessenen Alter nötig, um die tatsächlich verstrichenen Zeit in Kalenderjahren zu erhalten (beispielsweise mit Hilfe von dendro- oder warvenchronologischen Altern). Bei dem vielfach in der Literatur genannten Alter um 11000 vor heute handelt es sich um unkalibrierte ^{14}C-Jahre. Die kalibrierten ^{14}C-Alter stimmen gut mit einem unabhängig an Feldspäten ermittelten ^{40}Ar/^{39}Ar-Alter von 12900±560 (VAN DEN BOGAARD 1995) überein.

Die Dauer der Eruption umfasste nur einen Zeitraum von wenigen Tagen, innerhalb dessen der Großteil eines ungefähr 6,3 km^3 umfassenden Magmenvolumens gefördert wurde. Während der plinianischen Hauptphase der Eruption stieg eine Säule aus vulkanischem Material (Asche, Bims-Lapilli und -Blöcke, zusammenfassend als Tephra bezeichnet) über 30 km in die Atmosphäre auf und wurde vor allem in nordöstliche Richtungen verdriftet, wobei im Gebiet um das heutige Berlin noch Aschemächtigkeiten von rund 1 cm erreicht wurden (Abb. 4). Der Bereich des Breitscheider Karstes (ca. 75 km Luftlinie vom Laacher See entfernt) lag nahezu zentral in der Hauptverbreitungsrichtung des Tephra-Fallouts und dürfte

Mächtigkeiten der Laacher See-Tephra von einigen Dezimetern aufgewiesen haben (VAN DEN BOGAARD & SCHMICKE 1985; SCHMINCKE 2000).

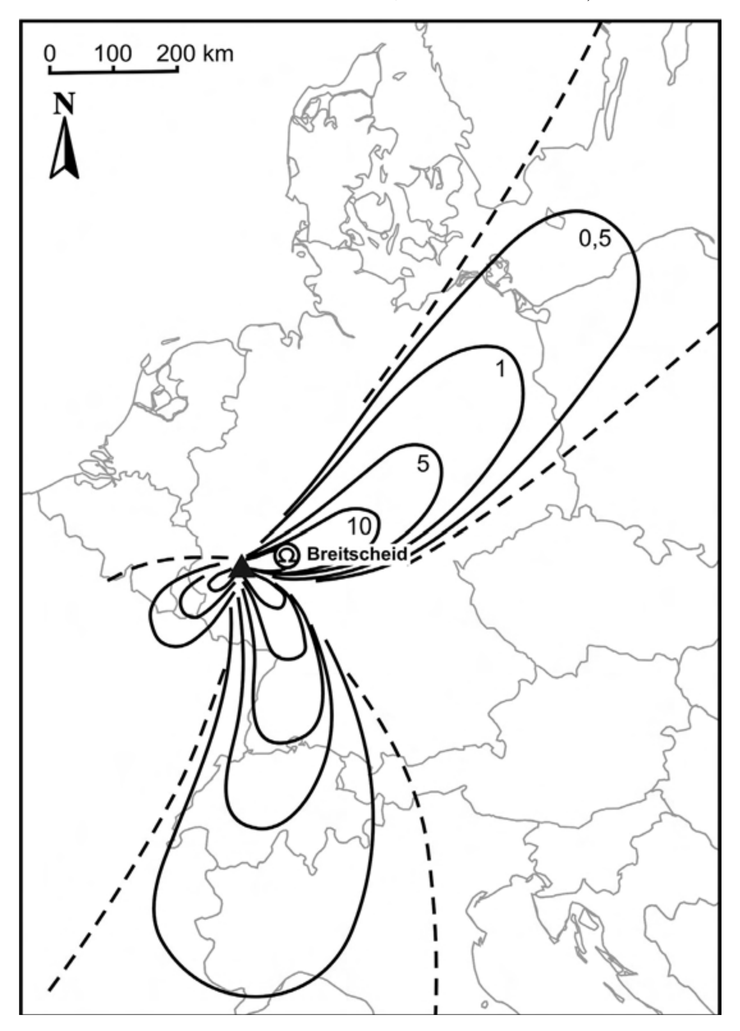


Abbildung 4: Verbreitung der Laacher See-Tephra in Mitteleuropa (umgezeichnet nach VAN DEN BOGAARD 1983); Zahlen an den Isopachen (Linien gleicher Tephra-Mächtigkeit) geben die Mächtigkeit in cm an.

Nachweise von Bimsen, auch sog. Trachyt-Tuff (Typ Laach), sind in der näheren Umgebung Breitscheids an anderen Stellen schon erfolgt. So wurden u.a. am Wildweiberhäuschen, einer nur wenige Kilometer vom Breitscheider Karst entfernt liegenden Kalkklippe, eine Ablagerung mit Nachweis einer spätglazialen Wirbeltierfauna beschrieben (JACKOBSHAGEN 1955). Fundbeschreibungen aus der nahe gelegenen „Behlenhöhle" sind dazu aber nicht gemacht worden.

Der Eintrag der Bimse ins Herbstlabyrinth ist am plausibelsten durch Schwinden zu erklären, die zum Zeitpunkt der Eruption natürliche Zugänge zum Höhlensystem bildeten. Aufgrund der großen Mengen ist die Existenz einer Schwinde mit einem größeren Einzugsgebiet wahrscheinlich. Dafür sprechen auch die Gerölle, die in den betreffenden Bereichen häufig zu finden sind. Bemerkenswert ist das Fehlen weiterer Sedimente (Lehm, Humus u.ä.) der Erdoberfläche im Zusammenhang mit den Bimsvorkommen – dies könnte auf eine sehr karge Vegetation und fehlende Bodenbildung an der Erdoberfläche hindeuten.

4 Aussichten

Der Fund von Laacher See-Bims im Herbstlabyrinth-Adventhöhle-System bietet einmalige Chancen hinsichtlich der Datierung von Sintern und Sedimentschichten. Zudem eröffnet er ein weiteres Fenster im Hinblick auf die Landschaftsentwicklung im Bereich des Breitscheider Karstgebiets. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch eine Untersuchung weiterer Höhlen der Region auf entsprechende Vorkommen.

Eine genauere chemische Charakterisierung der Bimse dürfte die Zuordnung zu einzelnen Eruptionssequenzen der Laacher See-Eruption ermöglichen und könnte aufgrund der guten Erhaltung des Materials Informationen über die Eruption und die Mechanismen des Tephra-Transports liefern.

5 Literatur

JACKOBSHAGEN, V. (1955): Eine Spätglaziale Wirbeltierfauna vom Wildweiberhaus-Felsen bei Langenaubach (Dillkreis).- Notizbl. Hess. L-Amt f. Bodenforsch., 83: 32-43; Wiesbaden.

SCHMINCKE, H.-U. (2000): Vulkanismus. 2. Auflage, 264 S.; Darmstadt. (Wissenschaftliche Buchgesellschaft)

VAN DEN BOOGARD, P. (1983): Die Eruption des Laacher See Vulkans.- Dissertation, Ruhr-Universität Bochum, 348 S.; Bochum.

VAN DEN BOOGARD, P. (1995): $^{40}Ar/^{39}Ar$ ages of sanidine phenocrysts from Laacher See Tephra (12,900 yr BP): Chronostratigraphic and petrological significance.- Earth and Planetary Science Letters, 133: 163-174; Amsterdam

VAN DEN BOOGARD, P. & SCHMINCKE, H.-U. (1985): Laacher See Tephra: a widespread isochronous Late Quaternary tephra layer in central and northern Europe.- Geological Society of America Bulletin, 96: 1554-1571; Boulder.

VAN DEN BOOGARD, P., HALL, C.M., SCHMINCKE, H.-U. & YORK, D. (1989): Precise single-grain $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating of a cold to warm climate transition in Central Europe.- Nature, 342: 523-525; New York.

INGO DORSTEN
Am Schleidt 9
35745 Herborn
ingo.dorsten@hoko-data.de

DENNIS HARRIES
Zimmermannstr. 64
37075 Göttingen
dennis.harries@stud.uni-goettingen.de

Manuskripteingang: 3. Mai 2006